

## Определение содержания метиловых эфиров жирных кислот в биодизельном топливе методом инфракрасной спектроскопии

*Сушкова А.В., Антонова З.А., Кривова М.Г., Крук В.С.*

*Учреждение Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», г. Минск*

*E-mail: [sushkova.alice@gmail.com](mailto:sushkova.alice@gmail.com)*

Биодизельное топливо является одним из наиболее распространенных альтернативных видов топлива, получаемых при смешении нефтяного дизельного топлива и дизельного биотоплива – метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК), производимых из масел растительного или животного происхождения. Определение количественного содержания МЭЖК в биодизельном топливе является одним из важнейших этапов контроля качества производимого продукта.

На сегодняшний день в Беларуси анализ смесевых дизельных топлив производится в соответствии с СТБ EN 14078-2008, согласно которому концентрация МЭЖК в дизельном топливе определяется на спектрометре с помощью приставки, работающей по принципу пропускания инфракрасного (ИК) излучения через кювету, заполненную образцом. Однако данный метод требует при рутинном анализе значительных временных и материальных затрат. Возможности современного оборудования позволяют использовать для анализа метод нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), не требующий предварительной пробоподготовки. Измерения в этом случае проводят путем непосредственного помещения на кристалл 2-3 капель исследуемой пробы и последующего снятия ИК-спектра относительно спектра дизельного топлива, не содержащего МЭЖК.

Установлено, что для идентификации биодизельного топлива обоими методами могут быть использованы полосы поглощения МЭЖК, отсутствующие в нефтяном дизельном топливе:  $1740\text{ см}^{-1}$ ;  $1652\text{ см}^{-1}$ ;  $1244\text{ см}^{-1}$ ;  $1196, 1168\text{ см}^{-1}$  (дублет);  $1016\text{ см}^{-1}$ ;  $584\text{ см}^{-1}$ . Для количественного анализа содержания МЭЖК наиболее подходящей является частота валентных колебаний сложноэфирной группы, составляющая  $1745\text{ см}^{-1}$ . Интенсивность данной полосы поглощения увеличивается пропорционально содержанию введенных добавок биодизельного топлива. Показано, что оба метода ИК-анализа образцов характеризуются близкими показателями чувствительности и воспроизводимости результатов, однако существенно различаются по пределам обнаружения МЭЖК. Для метода пропускания нижний порог определения биотоплива составляет 0,01 об.%, а НПВО – не менее 1 об.%. Однако промышленные образцы биодизельного топлива, как правило, содержат от 1 до 7 об.% МЭЖК, поэтому для рутинного анализа данного вида топлив целесообразно использовать удобный и надежный экспресс-метод НПВО, а более трудоемкий, но универсальный метод пропускания может быть рекомендован для исследования образцов с более низким содержанием добавок либо в качестве эталонного метода для случаев сомнительных результатов НПВО.

Установлено, что в диапазоне концентраций от 1 до 10 об. %. расхождение между двумя последовательными результатами испытания биодизельного топлива по методу НПВО, полученными одним и тем же исполнителем при работе на одном и том же оборудовании при одинаковых условиях на идентичном испытуемом продукте, только в одном случае из двадцати может превышать абсолютную величину 0,3 об.%. Воспроизводимость метода составляет 1,4 об.%.